

Patent



Customer No. 31561
Application No.: 10/708,802
Docket No. 12591-US-PA

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Applicant : Lin
Application No. : 10/708,802
Filed : 2004/3/26
For : METHOD AND APPARATUS FOR TUNING OVER
CLOCK AND TUNING METHOD FOR SUB-STABLE
STATE WITH HIGH PERFORMANCE
Examiner :
Art Unit : 2631

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
Arlington, VA22202

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.: 92136806,
filed on: 2003/12/25.

A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: August 16, 2004

By: Belinda Lee
Belinda Lee
Registration No.: 46,863

Please send future correspondence to:

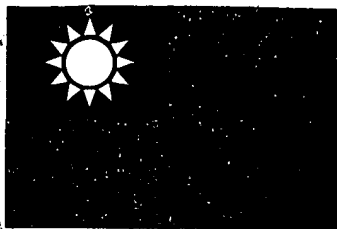
7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,

Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.

Tel: 886-2-2369 2800

Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234

E-MAIL: BELINDA@JCIPGroup.com.tw; USA@JCIPGroup.com.tw



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder

申請日：西元 2003 年 12 月 25 日
Application Date

申請案號：092136806
Application No.

申請人：聯陽半導體股份有限公司
Applicant(s)

EST AVAILABLE COPY

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 7 月
Issue Date

發文字號：09320656610
Serial No.

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

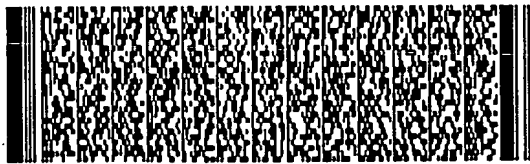


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	超頻調控之方法及其裝置以及具有高效能之次穩定狀態的調控方法
	英文	Method And Apparatus For Tuning Over Lock And Tuning Method For Sub-stable State With High Performance
二、 發明人 (共1人)	姓名 (中文)	1. 林嘉龍
	姓名 (英文)	1. LIN, CHIA-LUNG
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 台北縣永和市國中路132巷6弄8號2樓
	住居所 (英文)	1. 2F., NO. 8, ALLEY 6, LANE 132, GUOZHONG RD., YONGHE CITY, TAIPEI COUNTY 234, TAIWAN (R. O. C.)
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 聯陽半導體股份有限公司
	名稱或姓名 (英文)	1. INTEGRATED TECHNOLOGY EXPRESS INC.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 新竹科學工業園區創新一路13號3樓 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 3F., NO. 13, INNOVATION ROAD I, SCIENCE-BASED INDUSTRIAL PARK, HSINCHU, TAIWAN, R. O. C.
	代表人 (中文)	1. 胡鈞陽
	代表人 (英文)	1. HU, VINCENT



四、中文發明摘要 (發明名稱：超頻調控之方法及其裝置以及具有高效能之次穩定狀態的調控方法)

一種超頻調控之方法。首先，設定一第一容許時間與一第二容許時間，其中第一容許時間大於第二容許時間；接著，令系統由一初始設定之穩定狀態轉換，以超頻狀態重新啟動，當系統在第二容許時間內無法停駐於超頻狀態時，則重置系統，並保留系統於超頻狀態之設定值；最後，以超頻狀態之設定值，重新啟動系統，當系統在第一容許時間內無法停駐於超頻狀態時，以初始設定重新啟動系統。

五、英文發明摘要 (發明名稱：Method And Apparatus For Tuning Over Lock And Tuning Method For Sub-stable State With High Performance)

A method and apparatus for tuning over lock. At first, a first allowance time and a second allowance time are set up, wherein the first allowance time is greater than the second allowance time; then a system is transferred from an initial stable state to over lock state and start again, when the system is unable to stop at the over lock state within the second allowance



四、中文發明摘要 (發明名稱：超頻調控之方法及其裝置以及具有高效能之次穩定狀態的調控方法)

五、英文發明摘要 (發明名稱：Method And Apparatus For Tuning Over Lock And Tuning Method For Sub-stable State With High Performance)

time, then reset the system and retain the setting value of the system at the state of over lock. Finally, the system is restarted from the setting value of over lock. When the system is unable to stop at the over lock state within the first allowance time, the system will be restarted from the initial state.



六、指定代表圖

(一)、本案代表圖為：第 5 圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

220：超頻調控裝置

222：暫存器

224：第一計時器

226：第二計時器

228：或閘

230：基本輸入/輸出系統



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

無

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

無

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



五、發明說明 (1)

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種次穩定 (sub-stable) 狀態之調控方法，且特別是有關於一種超頻 (over clock) 調控的方法及其裝置。

【先前技術】

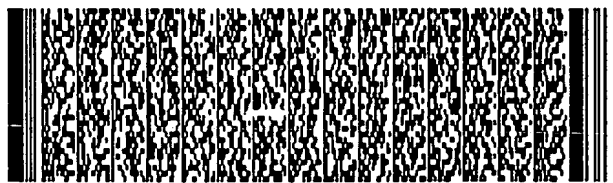
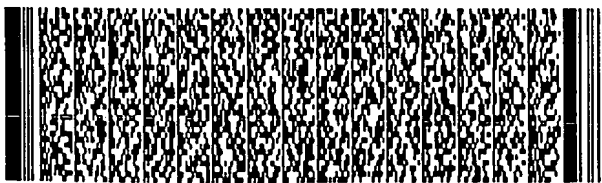
1991 年，Intel 公司推出的 486 系列中央處理器 (Central Processing Unit, CPU) 中，首次採用了倍頻 (multiplier) 技術，即 CPU 的工作頻率 (內頻) = 外頻 (總線頻率) × 倍頻數，所謂的「內頻」就是 CPU 晶片的內部時脈 (clock)，也就是指 CPU 本身的執行速度，而「外頻」則是指主機板上匯流排 (bus) 的頻率，外頻速度通常為 66MHz 或 100MHz。若使用者將購買的 CPU 經過適當調整其倍頻數、電壓值，將可提高 CPU 內頻的執行速度，這種處理方式稱之為「超頻」(over clock)。

一般而言，主機板採用了三種不同的方式實現對外頻和倍頻數的調節：

1、最早採用的方法是跳線，這類主機板上有一組外頻和倍頻數的選擇跳線 (selection jumper)，使用者需根據說明書來跳接這兩組跳線，從而實現對外頻和倍頻數的設定。

2、一些主機板採用了 DIP 開關來代替跳線，由於操作較跳線方式簡單，因此也更受歡迎。

3、還有一些主機板採用了「免跳線」技術，藉由修改軟體中基本輸入/輸出系統 BIOS 設定值，來實現對外頻



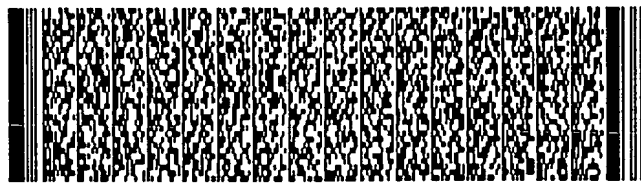
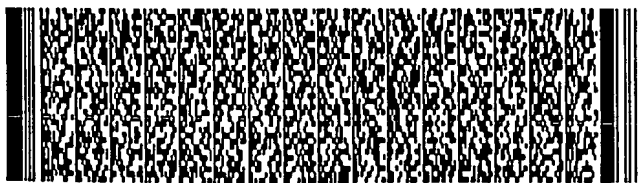
五、發明說明 (2)

和倍頻數的調節。

另外，改變CPU工作電壓，雖然可提高CPU的執行速度，但其發出的熱量也不少，因此系統要有更強的散熱設備配合，才能確保CPU正常工作。

CPU之功能如同大腦一般，主機板所有的訊號都必須要經由CPU來作計算、處理。許多人為了讓CPU運算速度快一點，常常運用超頻的技術，以使CPU運算速度調高為比原本被認可的速度還要快。然而超頻之後，系統會出現比較不穩定的現象，或導致CPU溫度上昇，也會減少CPU使用壽命。例如在超頻的狀態下，由於電壓及/或頻率發生變化，CPU對於從匯流排傳來的不穩定訊號變得較為敏感，以致於當資料傳輸的訊號不穩定時，系統容易產生當機現象。

第1圖繪示習知一種超頻調控裝置的電路方塊圖，而第2圖繪示習知系統於超頻作動下的流程示意圖。在第1圖中，超頻調控裝置120具有一暫存器(register)122與一計時器(timer)124，其中暫存器122用以設定系統的初始值，包括工作電壓VID及/或工作頻率FID之初始值設定，而系統的工作電壓VID及/或工作頻率FID係可調整至高於初始值的數值，以提高系統的工作效率。此外，計時器124用以計算系統於不穩定狀態下(例如超頻)的容許時間。若系統穩定時，在容許時間內，BIOS會不斷地去中斷計時器的計時，使計時器不斷地從頭開始。當BIOS沒有去中斷計時器的計時，系統可判斷其內部元件(例如主機



五、發明說明 (3)

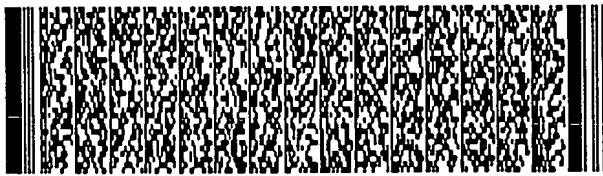
板、中央處理器CPU或其他晶片組)無法正常工作(即超頻失敗,系統當機),此時,由計時器124告知並傳送一重置訊號(reset signal)回到系統,強迫系統重新開機,且系統內部的暫存器122則恢復到原來設定的初始值,如第2圖所示。

由以上的說明可知,在習知技藝中,當系統無法在較高的工作效率下得到穩定的訊號時,系統將重新開機,並重新回到初始設定的工作電壓及/或工作頻率下。然而,當系統再次進行調控,仍由初始設定的穩定狀態下進入所謂的次穩定的狀態(超頻狀態)時,還是必須經過工作電壓及/或工作頻率的遽然變化,致使系統不一定能確保停駐在較高工作效率的次穩定狀態下,因此超頻成功的機率不高。

另一方面,當系統從原先穩定狀態下操作進入次穩定狀態時,往往會先經過遽然變化的期間。有時並不是系統無法被提升到在此穩定狀態下工作,而是暫時無法承受短暫遽然變化。但是只要可以經過這過度期間,有的系統還是可以被提升到次穩定狀態來工作。然而,在習知的架構中,系統係被重置到原始的最穩定狀態,如此系統便沒有機會成功地在次穩定狀態下工作。

【發明內容】

據此,本發明的目的就是在提供一種超頻調控的方法及其裝置,以提高系統內頻的運算速度,並提高系統超頻成功的機率。

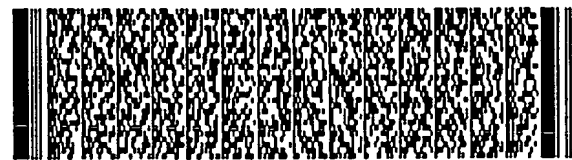


五、發明說明 (4)

本發明的另一目的是提供一種具有高效能之次穩定狀態的調控方法，以使系統能成功地由初始設定的穩定狀態進入較高效能的次穩定狀態。

為達本發明之目的，本發明提出一種超頻調控的方法，包括以下步驟：系統在首先，設定一容許時間與一容許時間；接著，啟動系統當系統由一初在第二容許時間內無狀態法停止於超頻狀態時，以重新啟動系統。最後，以超頻狀態重新啟動系統。

裝置一穩定值計許無統器
控裝及此穩第定係容內系計
調控以。之在設器二間該一
頻調器值值系統態時第時留第
超計時設定系統計，許保至
一種超頻設定當頻二間容並接
提出，第二態初間，超第時二，耦
明工、超由許，此外容在訊路電
發下器一法容時，此二統置電
本狀態計啟動無一態統一當一選
的，狀一計啟統第狀系的中生，
目超第一存此的超頻動態其產外，
述一以算態於新啟狀，則另
上在、用計狀駐重超時時值。
之系統存器係頻停以於許態定
明一暫存器超法，駐容狀設
發一暫時該無值停一頻之
本使一。計至內定法第超態
達以路。換間設無於於
為用包電第一轉時間系統小駐頻
置，要括路。換間設無於於



五、發明說明 (5)

與第二計時器，使系統在初始設定值或超頻狀態設定值下重新啟動。

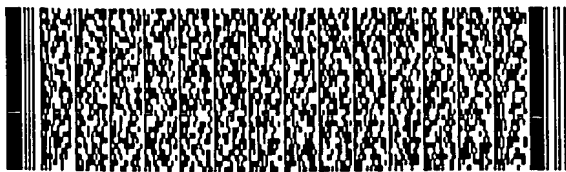
為達本發明之上述目的，本發明提出一種具有高效能之次穩定狀態的調控方法，至少包括下列步驟：首先，設定一系統無法停駐於一次穩定狀態的一容許時間；接著，令系統由一初始設定之穩定狀態轉換，以次穩定狀態重新啟動，當系統無法停駐於次穩定狀態時，以次超頻狀態之設定值，重新啟動系統。最後，當到達容許時間且系統仍無法停駐於次穩定狀態時，以初始設定之穩定狀態之設定值，重新啟動系統。

依照本發明的較佳實施例所述，上述之次穩定狀態例如具有高於初始設定之穩定狀態的工作電壓及/或工作頻率。在本實施例中，由於系統可直接進入於次穩定狀態，並保留較高的工作電壓及/或工作頻率，以使系統超頻成功的機率增加。

本發明之超頻調控的方法與其裝置，雖然系統無法由初始設定之穩定狀態轉換至超頻狀態下，但仍保留超頻狀態的參數設定於暫存器中，因此當系統重新開機之後，系統不再回復至初始設定之穩定狀態下，而是回復至超頻狀態下工作效能，以提高超頻成功的機率。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【實施方式】



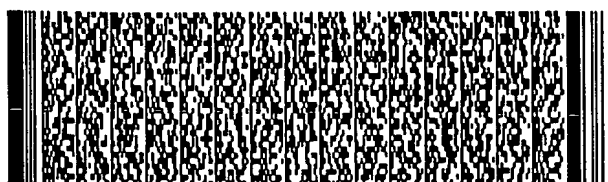
五、發明說明 (6)

第3圖繪示本發明一較佳實施例之一種超頻調控裝置的電路方塊圖，而第4圖繪示系統於超頻作動下的流程示意圖。在第3圖中，超頻調控裝置220主要包括一計時器226，而計時器226用以計算系統無法停駐於超頻狀態的容許時間，其中計時器226之容許時間例如為0.4秒左右。

在此所用的計時器是所謂的看守計時器(watch dog timer, WDT)。看守計時器會不斷地嘗試要計時到容許時間為止。當系統係在穩定運作中時，BIOS會不時地發出訊號來中斷看守計時器的計時，使看守計時器從頭開始計時，而不會數到容許時間。當系統當機時，BIOS便不會發出訊號來中斷看守計時器，故看守計時器便會計時到容許時間，並發出重置訊號將系統重新開機。

請參考第4圖，當系統由一初始設定之穩定狀態轉換至較高工作效能的超頻狀態時，系統可能因無法承受較高之工作電壓VID及/或工作頻率FID所產生之不穩定狀態，以致於資料傳輸的訊號不穩定時，系統容易產生當機現象。此時，可由第3圖之第二計時器226告知並傳送一重置訊號(reset signal)回到系統，強迫系統重新開機。值得注意的是，當系統重新開機時，第二計時器226不重置暫存器，且暫存器中仍保持系統於超頻狀態的設定值，以使系統直接回復到較高的工作電壓及/或較高的工作頻率的工作效能下，並直接以此工作效能再次進行超頻，以提高超頻成功的機率。

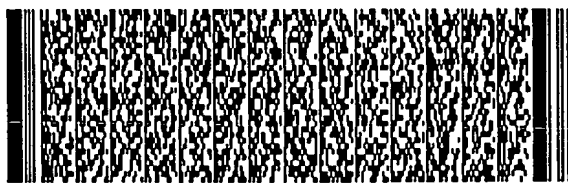
請參考第5圖，其繪示本發明一較佳實施例之一種超



五、發明說明 (7)

頻調控裝置的電路方塊圖。超頻調控裝置220主要包括一暫存器222、一第一計時器224、一第二計時器226以及一選擇電路228，其中暫存器222用以儲存一系統於超頻狀態下之設定值，例如包括工作電壓VID及/或工作頻率FID之設定值，而在超頻狀態下，系統之工作電壓VID及/或工作頻率FID係高於初始設定之穩定狀態的工作電壓VID及工作頻率FID，以提高系統的工作效能。此外，第一計時器224用以計算系統無法由初始設定之穩定狀態轉換至超頻狀態的容許時間 (Time out)，而第一計時器224之容許時間例如為2秒。假設在容許時間內，系統無法由穩定狀態轉換至超頻狀態時，系統可判斷其內部的元件 (例如主機板、中央處理器CPU或晶片組) 無法正常工作 (即超頻失敗，系統當機)；換句話說，BIOS會無法送出訊號來中斷計時器的計時，使得計時器會計時到容許時間為止。另外，第二計時器226用以計算系統無法停駐於超頻狀態的容許時間，其中第二計時器226的容許時間小於第一計時器224之容許時間，例如第二計時器的容許時間為0.4秒左右。

由此可知，在本實施例中，雖然系統無法由初始設定之穩定狀態轉換至超頻狀態下，但仍保留超頻狀態的參數設定於暫存器中，因此當系統重新開機之後，系統不再回復至初始設定之穩定狀態下，而是回復至超頻狀態下工作效能，則系統不必經過電壓及/或頻率的遽然變化，以提高超頻成功的機率。



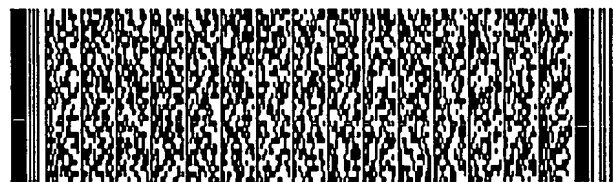
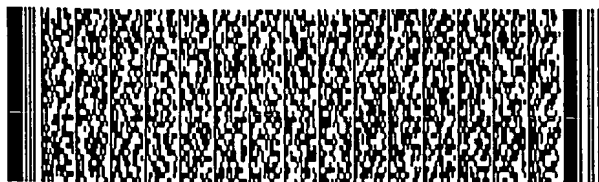
五、發明說明 (8)

另外，假設系統仍無法超頻成功，為避免系統之操作失敗，可設定一段時間之後由第一計時器224告知並傳送一重置訊號回到系統，強迫系統重新開機，且暫存器恢復到原來設定的初始值。請參考第3圖，在本實施例中，第一計時器224與第二計時器226可分別連接至一選擇電路，例如是或閘(OR gate)228，以執行"或"運算之指令，而暫存器222例如連接至一基本輸入/輸出系統(BIOS)

230，用以設定系統於超頻狀態下之設定值，包括工作電壓VID及/或工作頻率FID，以避免系統仍無法超頻成功時，可回復暫存器222之參數設定，並使系統回復於初始設定之穩定狀態的工作效能。

本發明除了可運用於主機板、中央處理器或晶片組等系統之超頻調控的領域上，亦可運用於其他電機、發電機之馬達轉速調控的領域上，或是無線傳輸、寬頻網路等傳輸速度調控的領域上。其操作原理為當系統由一初始設定之穩定狀態轉換至較高工作效能之次穩定狀態時，假設系統無法停駐於次穩定狀態時，以次穩定狀態之設定值，重新啟動系統，以使系統回復於次穩定狀態之工作效能下，並重新開機。如此，系統停駐於次穩定狀態的機率將可增加。

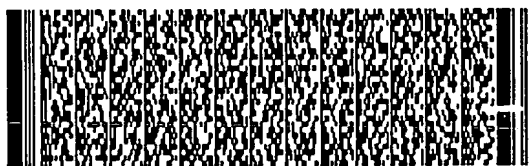
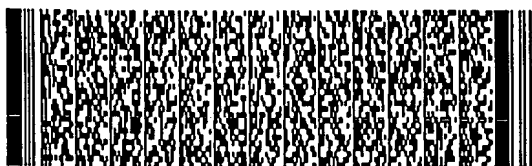
綜上所述，本發明之超頻調控的方法及其裝置，首先，設定一第一容許時間與一第二容許時間，其中第一容許時間大於第二容許時間；接著，令系統由一初始設定之穩定狀態轉換，以超頻狀態重新啟動，當系統在第二容許



五、發明說明 (9)

時間內無法停駐於超頻狀態時，則重置系統，並保留系統於超頻狀態之設定值；最後，以超頻狀態之設定值，重新啟動系統，當系統在第一次容許時間內無法停駐於超頻狀態時，以初始設定重新啟動的系統。在此所謂無法停駐係配合上述看守計時器來說明的。若能停駐則代表系統BIOS會不斷送訊號給看守計時器，使看守計時器會不斷地從頭開始計時。在本實施例中，雖然系統無法由初始設定之穩定狀態轉換至超頻狀態下，但仍保留超頻狀態的參數設定於暫存器中，因此當系統重新開機之後，系統不再回復至初始設定之穩定狀態下，而是回復至超頻狀態之工作效能下，以提高超頻成功的機率，並提高系統內頻的運算速度。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1圖繪示習知一種超頻調控裝置的電路方塊圖。

第2圖繪示習知系統於超頻作動下的流程示意圖。

第3圖繪示本發明一較佳實施例之一種超頻調控裝置的電路方塊圖。

第4圖繪示系統於超頻作動下的流程示意圖。

第5圖繪示本發明一較佳實施例之一種超頻調控裝置的電路方塊圖。

【圖式標示說明】

120：超頻調控裝置

122：暫存器

124：計時器

220：超頻調控裝置

222：暫存器

224：第一計時器

226：第二計時器

228：或閘

230：基本輸入/輸出系統



六、申請專利範圍

1. 一種超頻調控的方法，用以使一系統在一超頻狀態下工作，該超頻調控的方法至少包括：

設定一第一容許時間與一第二容許時間，其中該第一容許時間大於該第二容許時間；

令該系統由一初始設定之穩定狀態轉換，以該超頻狀態重新啟動；

當該系統在該第二容許時間內無法停駐於該超頻狀態時，則重置該系統，並保留該系統於該超頻狀態之設定值；

以該超頻狀態之設定值，重新啟動該系統；

當該系統在該第一容許時間內無法停駐於該超頻狀態時，以該初始設定重新啟動該系統。

2. 如申請專利範圍第1項所述之超頻調控的方法，其中令該系統由一初始設定之穩定狀態轉換至該超頻狀態的步驟中，包括改變該系統之工作電壓，使其高於該初始設定之穩定狀態的電壓。

3. 如申請專利範圍第1項所述之超頻調控的方法，其中令該系統由一初始設定之穩定狀態轉換至該超頻狀態的步驟中，包括改變該系統之工作頻率，使其高於該初始設定之穩定狀態的頻率。

4. 一種超頻調控裝置，用以使一系統在一超頻狀態下工作，該超頻調控裝置至少包括：

一暫存器，用以儲存啟動一超頻狀態設定值；

一第一計時器，計算該系統無法由一初始設定值之穩



六、申請專利範圍

定狀態轉換至該超頻狀態的一第一容許時間，當該系統在該第一容許時間內無法停駐於該超頻狀態時，重置該超頻狀態設定值成該初始設定值，以重新啟動該系統；

一第二計時器，計算該系統無法停駐於該超頻狀態的一第二容許時間，該第二容許時間小於該第一容許時間，其中當該系統在該第二容許時間內無法停駐於該超頻狀態時，則產生一重置訊號，並保留該系統於該超頻狀態之設定值；以及

一選擇電路，耦接至該第一計器與該第二計時器，使該系統在該初始設定值或該超頻狀態設定值下重新啟動。

5. 如申請專利範圍第4項所述之超頻調控裝置，其中該選擇電路為一或閘。

6. 如申請專利範圍第4項所述之超頻調控裝置，其中設定該系統於該超頻狀態下之設定值係由BIOS執行。

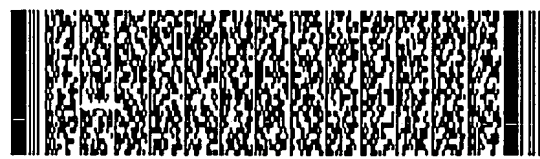
7. 一種具有高效能之次穩定狀態的調控方法，至少包括：

設定一系統無法停駐於一次穩定狀態的一容許時間；

令該系統由一初始設定之穩定狀態轉換，以該次穩定狀態重新啟動；

當該系統無法停駐於該次穩定狀態時，以該次穩定狀態之設定值，重新啟動該系統；以及

當到達該容許時間且該系統仍無法停駐於該次穩定狀態時，以該初始設定之穩定狀態之設定值，重新啟動該系統。



六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第7項所述之具有高效能之次穩定狀態的調控方法，其中令該系統由一初始設定之穩定狀態轉換至該次穩定狀態的步驟中，包括改變該系統之工作電壓，使其高於該初始設定之穩定狀態的電壓。

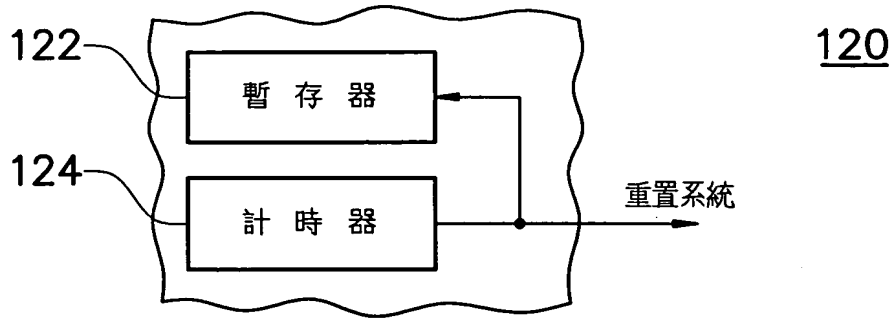
9. 如申請專利範圍第7項所述之具有高效能之次穩定狀態的調控方法，其中令該系統由一初始設定之穩定狀態轉換至該次穩定狀態的步驟中，包括改變該系統之工作頻率，使其高於該初始設定之穩定狀態的頻率。

10. 一種超頻調控方法，用以使一系統在一超頻狀態下工作，該超頻調控方法至少包括：

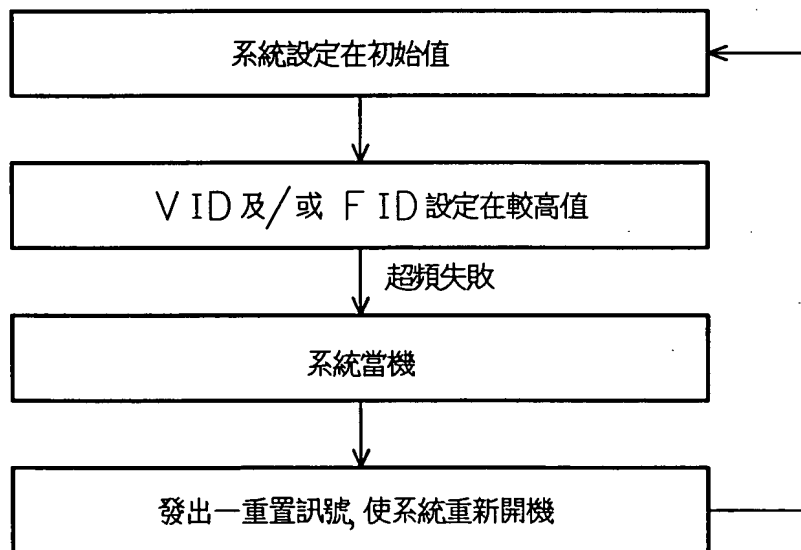
在一預定時間內，反覆地以該超頻狀態重新啟動該系統，直到該系統停駐於該超頻狀態為止；以及

當超過該預定時間，以該系統之初始狀態重新啟動。

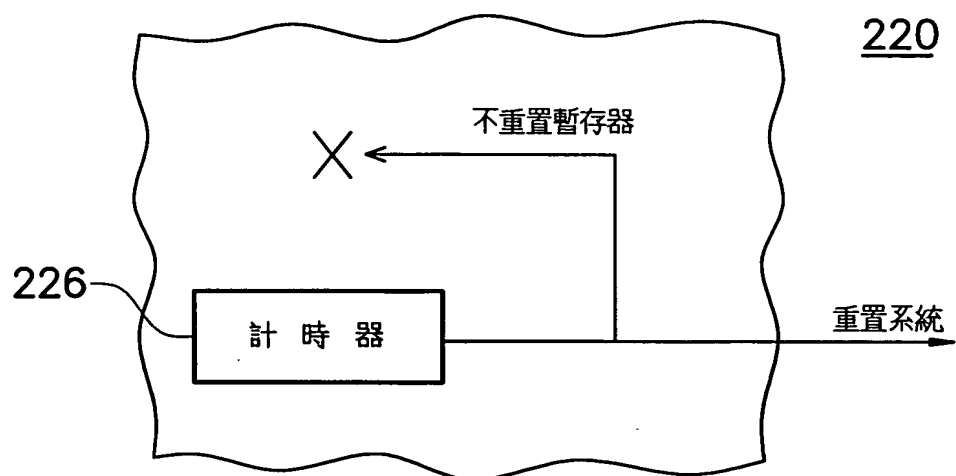




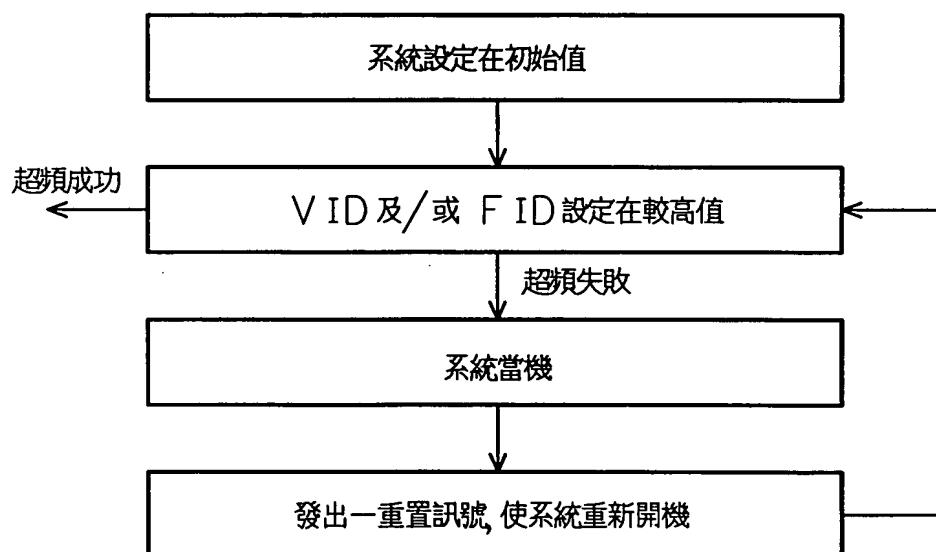
第 1 圖



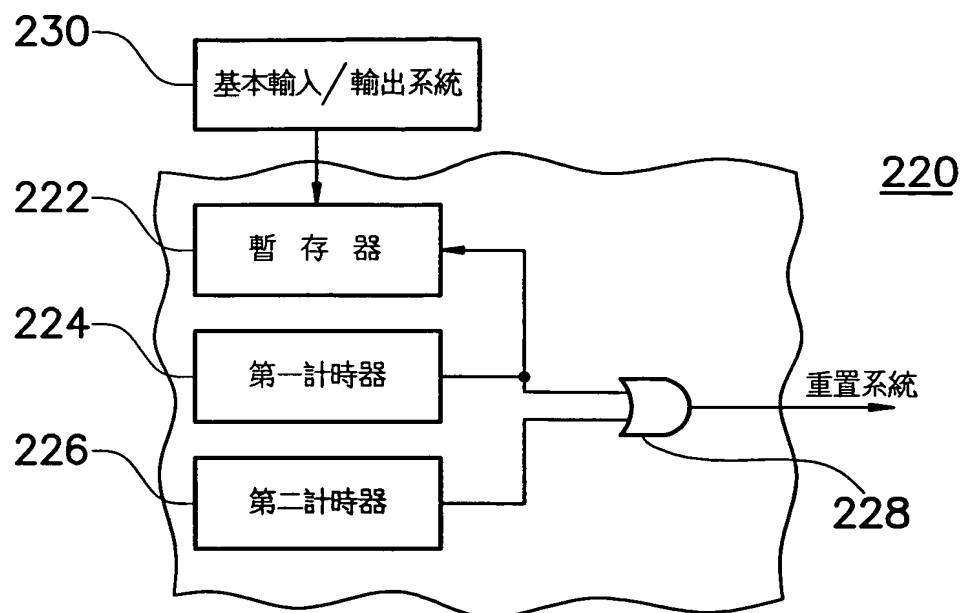
第 2 圖



第 3 圖

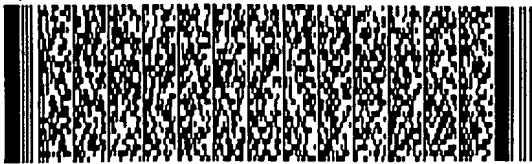


第 4 圖

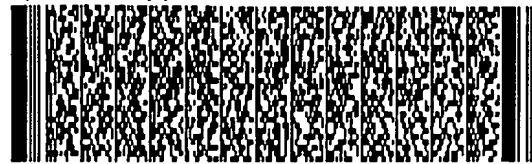


第 5 圖

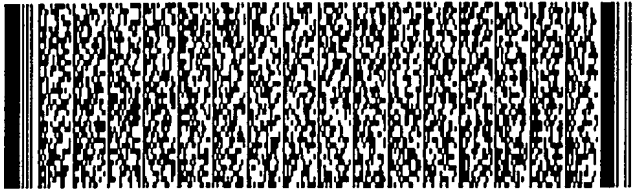
第 1/18 頁



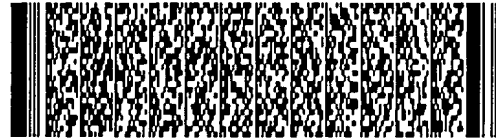
第 1/18 頁



第 2/18 頁



第 3/18 頁



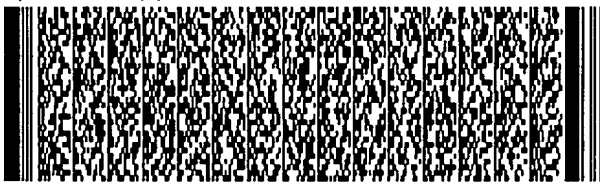
第 4/18 頁



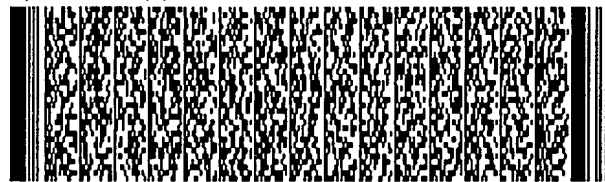
第 5/18 頁



第 6/18 頁



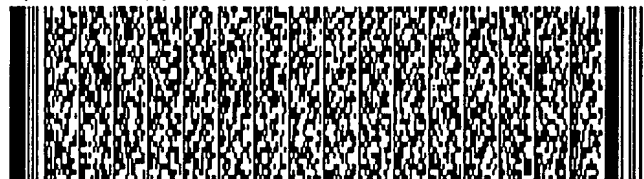
第 6/18 頁



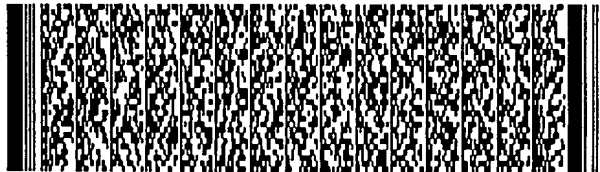
第 7/18 頁



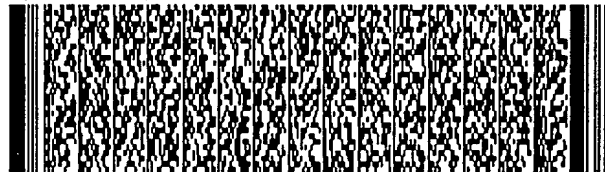
第 7/18 頁



第 8/18 頁



第 8/18 頁



第 9/18 頁



第 9/18 頁



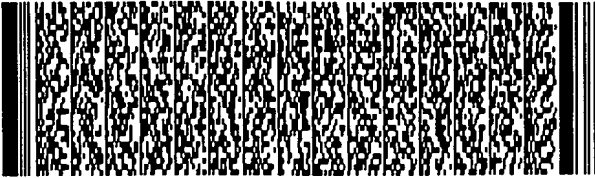
第 10/18 頁



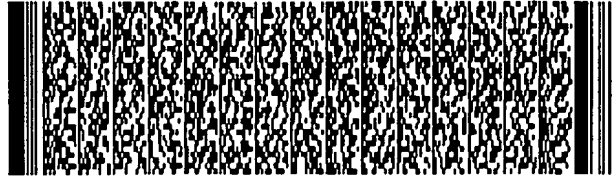
第 10/18 頁



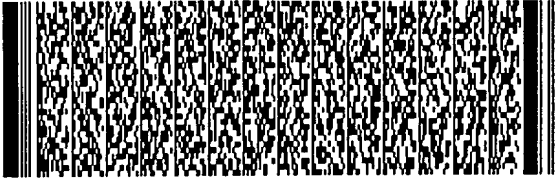
第 11/18 頁



第 11/18 頁



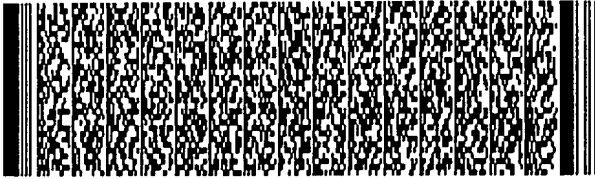
第 12/18 頁



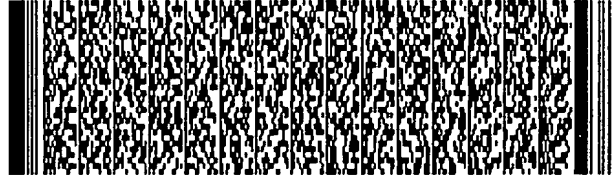
第 12/18 頁



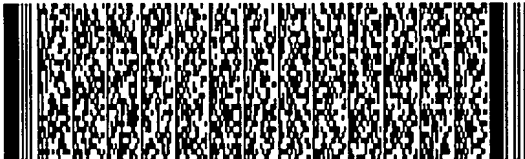
第 13/18 頁



第 13/18 頁



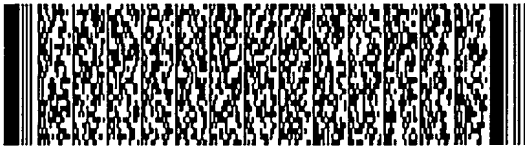
第 14/18 頁



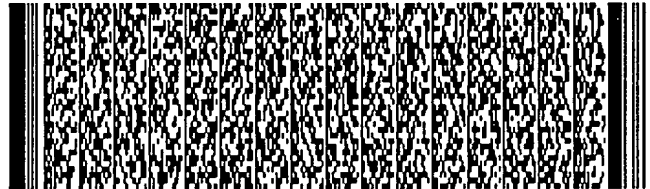
第 14/18 頁



第 15/18 頁



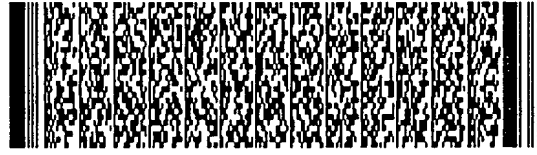
第 16/18 頁



第 17/18 頁



第 17/18 頁



第 18/18 頁



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.